

貿易と環境の費用便益分析： TPP 参加と農業の環境価値*

伊藤佑一郎、阿部紘生、
宇津木佑季、森脇潤

1. 課題と方法

ここ数年、国内政治の内外で TPP（環太平洋パートナーシップ¹⁾：Trans-Pacific Partnership）参加の是非を巡る議論が繰り返されている。議論の参加者達は、自らが代表する業界の利害のみを問題にしているようにみえる。しかし、問題は社会経済全体に及ぶものであり、その是非は、さまざまな経済波及効果を考慮した上で、一国全体の厚生観点から論じられるべきものである。そうした経済波及効果には、市場を通じて生じるものとそうでないものがある。後者は外部経済・不経済と呼ばれ、環境への影響はその代表である。自由貿易の推進を目的に作られた国連機関 WTO（世界貿易機関：World Trade Organization）においても認識されていることだが²⁾、貿易と環境の問題は、TPP をめぐる議論でも見過ごすことのできない重要な論点である。

以上を踏まえて、本研究では、自由貿易推進の環境への影響を考慮した上で、TPP の是非を論じる。

続く第2節では TPP について概説するとともに、参加の是非を巡る議論を紹介する。第3節では、TPP 参加の経済効果に関する政府の試算を紹介する。こうした試算は、経済産業省、農林水産省そして内閣府によって行なわれているが、それらの試算額は必ずしも一致しない。ここでは、その原因についても論じる。第4節は貿易と環境の一般理論を提示する。それを基にして、TPP 参加の是非を論じるために、各省庁の異なる試算結果をいかに利用すべきか、またそれに追加すべき情報は何かを考察する。この節では、自由貿易の促進によって二つの側面から厚生が変化する事が論証される。「経済効果から見た厚生の変化」と「環境への影響から見た厚生の変化」の二つである。一国の厚生を論じる時、この両方を考慮する必要がある。TPP においても、正の「貿易の利益」効果とと

* 早稲田大学社会科学総合学術院赤尾健一教授の指導の下に作成された。

もに負の環境効果が生じる。したがって、TPP 参加の是非を問うには、TPP によって失われる農業が提供する環境サービスの価値を評価する必要がある。第5節は、この環境サービスの価値を評価する。はじめに、恐らく農林水産省がその試算に用いたであろうと考えられる評価方法を紹介する。この評価方法の問題点を指摘したうえで、本研究では、TPP 参加により失われる環境サービスの価値評価方法を提案する。さらにその方法による価値評価を、具体的に CVM（仮想評価法：Contingent Valuation Method）を用いて行なう。最後に第6節では、価値評価の結果を踏まえて、TPP 参加の是非を論じる。本研究や多くの論者の議論の基になっている費用便益分析について検討し、便益が費用を上回るということによって TPP 参加の是非を議論することの妥当性を論じる。

2. TPP とそれを巡る諸議論

2-1. TPP の概要

TPP の原型となったのは、シンガポール、チリ、ブルネイ、ニュージーランドの4国が06年に結んだ P4（Pacific 4）と呼ばれる EPA（経済連携協定）である。2012 年現在はこれに加えてオーストラリア、マレーシア、ベトナム、ペルー、アメリカ、カナダ、メキシコが参加交渉国となっており、11 月にはタイも参加する意思を表明した。注目を浴びるようになったきっかけは、08 年のアメリカによる参加表明だった。中国、インドなどアジア新興国の台頭を受け、今後のアジア重視の方針を固めたためと推察される。日本では菅首相（当時）が10年の所信表明演説で参加の検討を表明した。

TPP の協定内容は現在協議中であるが、参加国同士の貿易では原則として関税は撤廃されることが、協議参加国の基本的な了解事項となっている。その対象品目はモノだけでなく、サービスや労働、知的財産なども含まれる。

2-2. 参加の是非を巡る議論

前述の通り、様々な論者が参加の是非について意見を表明している。ここでは特に賛成派・反対派それぞれの主な主張をまとめる。

・賛成派

主に産業界の利害を代弁し、輸出産業の振興を特に重視する論者によって構成されている。省庁の中でそのような立場にある経済産業省がはっきりとこの立場に立っている。

これらの論者は具体的に言えば、電機・車など関税撤廃によって輸出が増大すると考えられる工業の利益を特に考慮している。

・反対派

主に農業の利害を代表し、国内農業の保護を第一に考える論者によって構成されてい

る。省庁の中では国内農業を監督する立場にある農林水産省が反対派の中核を成している。

彼らの主な論点は TPP 参加による日本農業壊滅への懸念である。TPP によって輸出産業の利益は確かに増大するが、関税撤廃によって安価な農産物も大量に輸入され、国内農業は壊滅的な被害を受けると予想している。

3. 政府三府省の試算分析

本節は内閣府、農林水産省、経済産業省の三府省がそれぞれ発表している TPP の影響についての試算について検討する。試算は必ずしも全産業部門をカバーするとは限らず、また、それぞれ固有のシナリオに基づいている。したがって、以下では、どの産業部門をカバーしているかを「概要」で、シナリオについては「仮定」で述べる。その上で試算額を「結果」に示す。最後に「特徴」では簡単な解説を与える。

3-1. 経済産業省

本項は 2010 年 10 月 27 日に発表された経済産業省試算について検討する。

概要：自動車、電機電子、機械産業を対象としている。三つの産業の競争力・関税率などから 2020 年の輸出額を推定し、韓国が他の先進国（アメリカ、EU、中国）との FTA（自由貿易協定）を日本に先行して締結することによって競争力が低下した結果それがどう減少するか、また輸出額減少からの負の波及効果を算定している。

仮定：日本が TPP に参加せず、各国との FTA も締結しない。一方、韓国はアメリカ、中国、EU と FTA を締結する。

結果：自動車・電気電子・機械産業の三業種について 2020 年までに、実質 GDP1.53%（10.5 兆円）相当の減少と 81.2 万人の雇用の喪失が生じる。

特徴：他の FTA も含めた試算であり、算定している産業の範囲も経産省管轄下の工業三業種に絞られている。農業などは含まれていない。特徴として「TPP（FTA）に参加した場合のメリット」ではなく「参加しなかった場合のデメリット」を最大の論点として取り上げている。全体としては TPP 参加すべきという論調である。

3-2. 農林水産省

次に農林水産省が 08 年に発表した試算について検討する。

概要：農産物（林産物・水産物除く）のうち、関税率が 10% 以上、かつ、国内生産額が 10 億円以上である 19 品目が対象となっている。これには米・麦・牛肉などが該当する。

仮定：上記 19 品目について、全世界を対象に直ちに関税撤廃を行い、何らの追加対策も講じない場合を想定する。農産物は内外価格差・品質格差の観点から、輸入品と競合する国産品と輸入品と競合しない国産品に二分され、前者は輸入品に置き換わり、後者は安価な輸入品の流通に伴って価格が低下する。

結果：上記農産物の生産額が 4 兆 1000 億円程度減少し、農業および関連産業において約 340 万人の雇用が失われる。特に、国産米の 9 割が外国産に置き換えられる。また、農地の減少に伴い、洪水防止など農業の多面的機能が 3 兆 7000 億円程度喪失する。

特徴：本試算は、全世界を対象に直ちに関税撤廃を行うことが想定されており、直接 TPP の影響を計算したものではない。更に、対象は農業分野に限定されているため、工業分野での経済的影響は考慮されておらず、「TPP に参加した場合のデメリット」のみを述べている。

3-3. 内閣府

最後に内閣府による TPP 試算について述べる。

概要：農産物・資源・軽工業・重工業の複数分野を含んだ経済全体の試算が行われている。また試算方法として、GTAP モデルという分析手法が使われている。GTAP モデルは国際貿易分析プロジェクトによって開発された応用一般均衡モデルであり、世界的な機関でも使用されている。一方でデータベースが古い（今回使用されたのは 2004 年度のもの）、関税率などのデータが厳密でない、など問題点も指摘されている。

仮定：TPP のもとで、主要な品目について例外を認めることなく 100% の関税撤廃がなされる。

結果：TPP に参加した場合、GDP の伸びは 10 年間で 0.48～0.65%（2.4 兆～3.2 兆円）増加する。また、日本が TPP に参加せず、日 EUEPA、日中 EPA も締結されない中で、韓国が米国、EU、中国とそれぞれ FTA を締結する場合、日本の実質 GDP は、0.13～0.14%（≒ 0.6～0.7 兆円）減少する。

特徴：分析手法（GTAP モデル）が公開されている。具体的な分析過程は明らかにされていないものの、重視する産業についてのみ分析を行っている他の試算と比較すると包括的・客観的なものになっている。したがって、他の試算と比較すると相対的に信頼に足る試算と言える。

3-4. 問題点

以上、三府省の試算を紹介した。本項では各試算の問題点を指摘する。

第一の問題点は、分析手法・仮定が明らかでない点である。農水省と経産省のものは分析の手法や過程を一切公開していない。そのため、結果として提示されている数字そのもの

の信用性を検証できない。第二に、農水省と経産省の試算が TPP に限った試算とはいえないことが指摘できる。どちらも他の FTA を含めた評価となっている。第三に、前提、仮定が恣意的である。農水省・経産省の試算では、その対象や仮定が統一されていないばかりか、そこから導き出される結果を都合のいいものに操作しようとする意図が見られる。

こうした恣意性は、各省が利害を代表する産業の違いによると推察される。つまり前述の通り、農水省は農業の利害を、経産省は工業の利害を第一に考えている。これが試算にもそのまま表れている。国家の機関がポジショントーク的な主張に終始するという状況は、明らかに一国全体にとって望ましいことではない。

4. 貿易と環境の一般理論

4-1. 記号と仮定

この節では、Copeland and Taylor (2003) を参考に、簡単な 2 財モデルを用いて、一国において貿易自由化が行われた場合の社会厚生の変化を、それが環境にもたらす効果を含めて明らかにする。経済は、貿易可能な 2 財 x, y を生産し消費している。さらに財 x の結合産物 (by product) として環境サービス z が社会に提供されたとする。財 y は、その生産が環境に影響しない財とする。2 財の (国内) 価格をそれぞれ (P_x, P_y) と置く。環境サービス z の提供を促進するために、政府は財 x の生産者に補助金を提供しているとする。その補助金率を $\tau \geq 0$ で表す。ここで $\tau = 0$ のケースは環境政策が行われていない状況に対応する。政府が支払う補助金の総額は τz である。その原資は人頭税のような経済主体の行動に影響を及ぼさない形で家計から徴収されるものとする。次に 2 財 (x, y) の国内需要量を (x^d, y^d) で表し、国内供給量を (x^s, y^s) で表すとする。もし $x^d - x^s > 0$ ならば x は輸入財であり、 $x^d - x^s < 0$ ならば輸出財である。 y についても同様に考えることができる。

4-2. 技術的制約

一国の技術を、関数 T を用いて $T(x, y, z) \leq 0$ で表す。この制約条件は生産可能集合を表わす。すなわち、この不等式を満たす (x, y, z) は生産可能である。ここでは労働や資本等の生産要素は所与かつ固定されていると仮定している。これらの多寡は T の形状に影響するが、以下の議論とは無関係なので、それらを明示的に表現することはしない。

仮定として、第一に T が狭義準凸関数であることを仮定する。すなわち $T(x, y, z) = T(x', y', z') \leq 0$ を満たす異なる $(x, y, z), (x', y', z')$ と $\lambda \in (0, 1)$ について次が成立する。

$$T[\lambda x, \lambda y, \lambda z + (1 - \lambda)x', (1 - \lambda)y', (1 - \lambda)z'] < T(x, y, z)$$

第二に、 T の導関数は

$$\frac{\partial T}{\partial x} > 0, \quad \frac{\partial T}{\partial y} > 0, \quad \frac{\partial T}{\partial z} > 0$$

を満たすことを仮定する。この条件の下で、 $T(x, y, z) = 0$ （制約が等号で満たされている状況）は効率的である。すなわち、環境サービスを含めて、ある財を増やすためには他の財を減少させなければならない。

4-3. 代表的家計と代表的企業

代表的家計を考える。その効用は社会全体の望ましさを数値化するもの、すなわち社会厚生と同一視される。社会厚生＝代表的家計の得る効用水準は、間接効用関数 V によって表わされる。ここで間接効用関数とは、（直接）効用関数 U 、所得 I 、環境サービス z 、そして諸財の価格 P_x, P_y を用いて次のように定義されるものである。

$$V(P_x, P_y, I, z) = \max_{x^d, y^d} U(x^d, y^d, z) \text{ subject to } I - (P_x x^d + P_y y^d) \geq 0 \quad (4.1)$$

家計にとって環境サービス z が外生的であることに注意する。また、通常そう仮定されるように U は各変数に対して狭義単調増加関数とする。その結果、最適な需要量で予算制約式は等号で成立する。間接効用関数から、各財に対する需要が Roy の恒等式によって次のように得られる。

$$x^d = - \frac{\partial V(P_x, P_y, I, z) / \partial P_x}{\partial V(P_x, P_y, I, z) / \partial I}, \quad y^d = - \frac{\partial V(P_x, P_y, I, z) / \partial P_y}{\partial V(P_x, P_y, I, z) / \partial I} \quad (4.2)$$

また、環境サービスの限界的増加がもたらす効用増加の貨幣評価額、すなわち環境サービスの限界便益 MB が次の式で与えられる。

$$MB = \frac{\partial V(P_x, P_y, I, z) / \partial z}{\partial V(P_x, P_y, I, z) / \partial I} \quad (4.3)$$

次に生産面について、ここでは利潤最大化を求めて生産を行う代表的企業を想定する。代表的企業の生産活動によって得られる一国の（補助金付加後の環境サービス調節済み）付加価値 \tilde{G} が、次のように定義される。

$$\tilde{G}(P_x, P_y, \tau) = \max_{x^s, y^s, z} P_x x^s + P_y y^s + \tau z \text{ subject to } T(x^s, y^s, z) \leq 0 \quad (4.4)$$

注意として、ここでは企業の得る収入から労働や資本といった生産要素の所有者に支払う費用を差し引いていない。それらは結局、企業の利潤と合計されて代表的家計の所得となるためである。したがって、 \tilde{G} は利潤ではなく付加価値である。このことから \tilde{G} は GNP 関数と呼ばれる。

GNP 関数から、包絡線定理（あるいは Shepard のレンマ）によって、諸財の供給関数が次のように得られる。

$$x^s = \frac{\partial \tilde{G}(P_x, P_y, \tau)}{\partial P_x}, \quad y^s = \frac{\partial \tilde{G}(P_x, P_y, \tau)}{\partial P_y}, \quad z = \frac{\partial \tilde{G}(P_x, P_y, \tau)}{\partial \tau} \quad (4.5)$$

生産可能集合を与える関数 T が狭義準凸関数であるという仮定の下で、 \tilde{G} が狭義凸関数となることを証明できる。その結果、各供給は価格に対して単調増加することが確認できる。代表して、 x について示すと

$$\frac{\partial x^s}{\partial P_x} = \frac{\partial^2 \tilde{G}(P_x, P_y, \tau)}{\partial P_x^2} > 0 \quad (4.6)$$

である。

4-4. 均衡条件

経済は次の二つの均衡条件を満たしている。

$$I = \tilde{G} - \tau z \quad (4.7)$$

$$Px(x^d - x^s) + Py(y^d - y^s) = 0 \quad (4.8)$$

(4.7) は左辺が国民総支出であり、右辺が国民所得を表わしている。(4.8) は、国際収支均衡である。

4-5. 貿易自由化に関して

国際収支均衡から明らかなように、2 財モデルでは、 x 財と y 財のいずれかが輸出財であれば、もう一方の財は輸入財である。輸出財はその国において比較優位をもつと言われる。

貿易自由化は、(1) 輸出財の市場が拡大することによる輸出財価格の上昇、または／そして (2) 輸入財がより多く輸入されることによる輸入財価格の下落をもたらす。その結果、2 財の相対価格が変化することになる。このことは、貿易自由化は交易条件 (terms of trade: 輸出財価格／輸入財価格) を改善すると言い換えられる。貿易自由化による相対価格の変化を数式で表現するならば

$$d\left(\frac{P_x}{P_y}\right) = \frac{P_x}{P_y} \left(\frac{dP_x}{P_x} - \frac{dP_y}{P_y}\right) \quad (4.9)$$

であり、 x が輸出財ならば上式は 0 より大きくなる。 y が輸出財となるケースでは、上式は 0 より小さくなる。

4-6. 貿易自由化の社会厚生に及ぼす影響

ここでは貿易が以前に比べてわずかに自由化された状況を考える。それによる経済変量の変化分をそれぞれ、 dP_x , dP_y , dz , $dI (= d\tilde{G} - d(\tau z))$, $d\tau$ と表す。ただし、政府は環境政策を変えないものとして $d\tau = 0$ を仮定する。

貿易自由化による社会厚生の変化は代表的家計の効用変化 (dV) によって表わされる。
すなわち

$$dV = \left(\frac{\partial V}{\partial P_x} \right) dP_x + \left(\frac{\partial V}{\partial P_y} \right) dP_y + \left(\frac{\partial V}{\partial I} \right) dI + \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right) dz \quad (4.10)$$

$\partial V / \partial I$ (所得の限界効用) で両辺を割ることで、家計の効用変化の貨幣評価が得られる。すなわち

$$dV / \left(\frac{\partial V}{\partial I} \right) = \left\{ \left(\frac{\partial V}{\partial P_x} \right) / \left(\frac{\partial V}{\partial I} \right) \right\} dP_x + \left\{ \left(\frac{\partial V}{\partial P_y} \right) / \left(\frac{\partial V}{\partial I} \right) \right\} dP_y + dI + \left\{ \left(\frac{\partial V}{\partial z} \right) / \left(\frac{\partial V}{\partial I} \right) \right\} dz \quad (4.11)$$

さらに (4.2), (4.3) を代入して

$$\frac{\partial V}{\partial V / \partial I} = -x^d dP_x - y^d dP_y + dI + MB dz \quad (4.12)$$

を得る。所得の変化 dI は、(4.5) と国民所得均衡 (4.7) から、

$$dI = \frac{\partial \tilde{G}}{\partial P_x} dP_x + \frac{\partial \tilde{G}}{\partial P_y} dP_y - \tau dz = x^s dP_x + y^s dP_y - \tau dz \quad (4.13)$$

と変形される。(4.13) を (4.12) に代入して

$$\begin{aligned} \frac{dV}{\partial V / \partial I} &= (x^s - x^d) dP_x + (y^s - y^d) dP_y + (MB - \tau) dz \\ &= P_x (x^s - x^d) \frac{dP_x}{P_x} + P_x (y^s - y^d) \frac{dP_y}{P_y} + (MB - \tau) dz \\ &= P_x (x^s - x^d) \frac{dP_x}{P_x} - P_x (x^s - x^d) \frac{dP_y}{P_y} + (MB - \tau) dz \\ &= P_x (x^s - x^d) \left(\frac{dP_x}{P_x} - \frac{dP_y}{P_y} \right) + (MB - \tau) dz \end{aligned} \quad (4.12)$$

ここで3行目は国際収支均衡 (4.8) を使った。

以上によって得られた家計の効用変化に対する貨幣評価 ($dV / (\partial V / \partial I)$) の第一項は、「貿易自由化の利益」効果 (gains-from-trade effect) を表している。一方、第二項は貿易自由化がもたらす環境効果 (environmental effect) を表している。

4-7. 貿易自由化の利益と環境効果

以上のように、貿易自由化がもたらす社会厚生の変化は二つの効果によって表現される。一つは「貿易自由化の利益」効果であり、もう一つは環境効果である。

まず、「貿易自由化の利益」効果を検討しよう。もし $x^s - x^d > 0$ であれば x 財は国内供給が国内需要を上回るということなので、輸出財となる。(4.9) 式の下の議論により、こ

のとき $d(P_x/P_x) = (P_x/P_x)\{(dP_x/P_x) - (dP_y/P_y)\}$ は 0 より大きくなる。つまり、 $\{(dP_x/P_x) - (dP_y/P_y)\}$ が 0 よりも大きい。したがって

$$(x^s - x^d) \left(\frac{dP_x}{P_x} - \frac{dP_y}{P_y} \right) > 0$$

である。同様に、 $x^s - x^d < 0$ であれば x 財は国内需要が国内供給を上回るの、輸入財となり、このとき $d(P_x/P_x) = (P_x/P_x)\{(dP_x/P_x) - (dP_y/P_y)\}$ は 0 より小さくなる。つまり、 $\{(dP_x/P_x) - (dP_y/P_y)\}$ が 0 よりも小さい。したがって

$$(x^s - x^d) \left(\frac{dP_x}{P_x} - \frac{dP_y}{P_y} \right) > 0$$

である。以上のように、いずれの財が輸出財、輸入財であるかに関わらず、「貿易自由化の利益」効果は常に正であること、つまり社会厚生を上昇させるものとなることが分かる。

次に環境効果をみる。もし補助金がピグー補助金、すなわち環境サービスの限界便益に一致しているならば、 $MB - \tau = 0$ であり環境効果は 0 となる。これは政府が最適環境政策をとっている状況に対応する。(詳細は Copeland and Taylor, 2003 を参照。) しかしながら、政治的理由等によって、補助金の設定は最適な水準よりも低いと考えるのが自然である。さらに言えば、環境サービスに対する対価としての補助金は全く支払われていないケースも少なくない。このようなケースでは

$$MB - \tau > 0$$

である。その場合、環境効果の符号は dz の符号に一致する。この節では環境サービス z が財 x の結合生産物と仮定している。したがって、貿易自由化によって x が増加する場合 $dz > 0$ である。これは (4.6) の結果から、 $d(P_x/P_y) > 0$ のとき生じる。つまり x が輸出財の場合、つまり一国内において環境サービスを提供する産業が比較優位にあるような場合である。この場合、環境効果は

$$(MB - \tau) dz > 0$$

であり、貿易自由化は、単に「貿易自由化の利益」だけでなく、環境効果の面でも社会厚生を高めることが分かる。

一方、 x が輸入財の場合、同様の議論によって

$$(MB - \tau) dz < 0$$

が得られる。この場合、貿易自由化は、「貿易自由化の利益」を生む反面、環境効果の面では社会厚生を減じる。したがって、貿易自由化が社会厚生を高めることになるかは曖昧である。よって、このケースにおいては貿易自由化の是非を問うには、「貿易自由化の利益」効果の正の影響と環境効果の負の影響を比較する必要がある。

4-8. 日本における TPP への応用

TPP への参加は貿易自由化政策の一つである。参加によって、比較優位をもたない農業が衰退することが予想されている。「貿易自由化の利益」効果だけを考えれば、農業の衰退によって失われる社会厚生は、輸出産業の振興によって増加する社会厚生によって十分補償することができ、全体としてプラスの経済余剰を日本にもたらしことが予想できる。しかし、農業は上述のモデル分析の x 財のように、環境サービスを結合生産する産業であると考えられる。その場合、貿易自由化（ここでは TPP への参加）による環境効果 $(MB - \tau)dz$ は負となる。つまり環境悪化による社会厚生への減少が発生することになる。このため、TPP 参加が社会厚生を向上させるのか低下させるのかを理論が述べることはできず、その是非は実証の問題となる。

5. TPP によって減少する環境サービスの算定

前節でみたように、自由貿易の促進は、市場を通じた波及効果のみを考えれば常に一国の厚生を高める（「貿易自由化の利益」効果）。しかし、環境への影響という外部不経済による厚生変化（環境効果）を考えると、必ずしも厚生を高めるとは限らない。TPP に関しては、その参加で衰退することが予想される農業が環境サービスを社会に提供しているため、自由貿易の促進が必ずしも望ましくないケースが生じうる。このため、TPP によって失われる農業が提供する環境サービスの価値を評価する必要がある。

第3節でみた三府省の試算結果のうち、日本経済全体を包括的に分析しているのは、内閣府の試算である。その試算によれば TPP 参加によって 3.0～3.9 兆円（参加した場合の利益と不参加の場合の不利益を合算したもの）の経済効果を生むとしている。ただし、その試算では、貿易自由化によって農業活動によってもたらされる環境サービスが失われることを考慮していない。一方、農林水産省の試算では、農業の多面的価値の喪失として、この環境サービス喪失分が試算に含まれている。この環境サービス喪失分を農林水産省は 3.7 兆円と推定している。単純に比較すれば経済効果を環境サービス喪失額が上回り、参加は望ましくないという結論になる。しかし第3節でも論じたように計算過程が不明のため、その試算額を必ずしもそれをそのまま鵜呑みすることはできない。

そこで、本節では、TPP 参加による農業の環境サービス喪失の経済価値について、二つのアプローチを試みる。

第一のアプローチでは、農林水産省が算出した環境サービスの喪失額について検討し、この問題点についてまず明らかにする。

第二のアプローチでは、生産を諦めることになる農地には他の作目が作付されるというシナリオを採用し、それによって多くの農業生産が社会に提供する環境サービスは維持さ

れることを想定する。ただし、転作によって伝統的な景観という環境サービスは失われる。そこで、転作は社会に追加的な負担はもたらさない³⁾という仮定の下で、TPP 参加によって失われる景観価値を評価する。なお、農林水産省の試算によれば、TPP 参加によって深刻な被害を受ける農作物は、海外産品と製品差別化の程度の小さな作物であり、これまで関税によって手厚く守られてきたコメであるとされている（現在のコメの関税率は 77%）。そこで以下では、水稲作について環境サービスの価値を検討する。

5-1. 農林水産省の試算の検討

農林水産省は、農業の多面的機能の喪失額を平成 13 年に日本学術会議が行なった評価に基づいて試算している。その結果は前述の通り、3.7 兆円である。この喪失額の妥当性を検討する。

日本学術会議によれば、日本の農業が持つ主要な多面的機能の合計額は 8.2 兆円である。これが学術会議の答申が出された平成 13 年（2001 年）当時の農業の多面的機能の日本全体での評価額となる。

農水省の試算によれば、TPP によって競争力のない 9 割のコメが外国産に置き換えられる。シェアを奪われた日本のコメ農家は生産を止め、放棄された水田は環境サービスを提供できなくなる。この結果、生産を止めた水田が担う分の環境サービスが喪失される。つまり、農業の多面的機能総額 8.2 兆円のうち放棄された水田の機能 3.7 兆円が喪失される。これが農水省の大まかな多面的機能喪失シナリオであると推測される。

農水省の試算には二つの問題点がある。第一に、評価手法の問題がある。日本学術会議の試算において、各機能を評価している主要な手法は代替法である。代替法とは、ある機能が失われたと仮定するときに、その機能に代わる施設やシステムの建設費用をそのまま機能評価額とする方法である。こうした方法は全ての水田に等しく機能的価値があるとする前提に基づいている。しかし、例えば過疎化が進む山間部の水田とある程度人が住んでいるような地域のそれでは与える便益の総量が異なるのは明らかである。この場合、過疎地域の水田の価値はそれ以外の地域のものよりある程度割引いて考えなければならない。つまり、このような評価法はそれを享受する消費者の人口、消費者が得ている効用の大きさ、そしてそれらの地理的な差異を考慮していない。

第二の問題点は、そのシナリオである。農林水産省は、耕作放棄される農地は農業の多面的機能の多くが失われるという前提に立っていると推測できる。しかし、人の手を加えなくてもある程度維持されられると思われる機能も存在する。そのため、放棄地＝機能的に無価値とする前提は、今回の場合 TPP 参加の負の環境効果を過大に評価してしまう恐れがある。

TPP による負の環境効果の推定値として農林水産省の試算は用いることには、以上の

ような問題がある。このため本研究では、次に示すように、TPP 参加による農業の環境サービス喪失の価値評価について、より慎重な方法を提案する。

5-2. CVM による多面的機能喪失の経済価値評価

以下では農水省の試算に代わる代替的アプローチを示す。農林水産省と共通の前提として、TPP 参加によって水田のおよそ9割が水稲作をあきらめることになるとする。ただし、そうした水田には他の作目が転作されるものとする。転作作物としては飼料作物を想定する。これは、戸別所得補償制度の対象に飼料作物も含まれていること、近年の農業振興地域整備法の適用の厳格化により農業用地以外の利用が制限されていることなどを考慮すると、現実的な想定と考えられる。

水田でそのまま栽培できる飼料作物は、ソルガムの他に牧草、イネ、トウモロコシなどがある。しかしイネは嗜好性・栄養価で劣り、飼料への加工過程でやや不適な面がみられる。トウモロコシは排水性の良好な農地でしか栽培できず、田では作るのに適していない場所も多い。牧草は他の作物と比べると単収で劣る。したがって、今回は主にソルガムが転作されると仮定する。

ソルガムが作付けされることによって、農業の多面的機能の多くは維持されることを仮定する。しかし、その景観は大きく異なる。つまり、ここでのシナリオにおいて、TPP 参加によって失われる農業の環境サービスは、その景観提供サービスである。

農業の景観価値を評価するために、本研究ではCVM（仮想的評価法：Contingent Valuation Method）を用いる。以下、CVM について説明する⁴⁾。

前述したように、水田のような自然環境が持つ機能を貨幣価値に換算して測定するという行為には常に困難が付きまとう。地下水涵養や土砂流出防止、また景観効果などは、市場が存在し貨幣によって交換される財とは性質が異なるためである。このような機能あるいは環境サービスの価値を評価するための方法の一つがCVMである。これは、社会全体から抽出された回答者に「状態Aから状態Bに変化するとした場合、いくら支払えるか、あるいは補償を受けたいか」といった質問の回答から価値を推定する方法である。CVMは景観価値に限らず、あらゆる対象を評価できるという特徴がある⁵⁾。

CVMで問題となるのは、それがあくまで仮想的な状態変化に基づくものであり、自己申告による回答に基づく方法であることである。したがって、質問者が状態変化を正確に提示できない、回答者がそれを正確に理解できない、さらにそれらができていても回答者が正確な支払意志額を表明しない（戦略バイアス）など、調査のさまざまな段階で回答にバイアスがかかる可能性がある。CVMの応用にあたっては、バイアスをできるだけ回避するように調査過程を慎重に設計する必要がある。特に、戦略バイアスを避けるために、一度だけ金額を提示しそれを受け入れるか拒否するかを尋ねる方法（二項選択法）が有効

であることが理論的に知られている。本研究ではこの二項選択法を用いる。

5-3. CV 調査と評価額

本研究では、実際に CV 調査を行ない景観の経済価値を評価した。調査は 2012 年 11 月に早稲田大学社会科学部と政治経済学部の子の講義の受講生を対象に行われた。

調査方法として、学生 252 人に対して、TPP について説明した後、TPP の影響で水田からソルガム畑へと景観が変化する様子を説明した。次に、現行の水田風景を維持するための追加的な負担が各家計に求められていることを説明した後、9 種類の金額のうちの 1 つがランダムに書かれた紙を配布し、「景観を維持するために、手元を金額を、1 回限り、世帯を代表して払ってもいいか」という質問をして、Yes か No を答えてもらった。No と答えた人についてはその理由を尋ねた。これは払ってもよいと考えているが、何らかの理由（たとえばそれは政府が負担すべきもの等）で No と答えたサンプル（プロテストゼロと呼ばれる）を識別し、平均支払意志額（WTP：Willingness to Pay）の計算から取り除くためである⁶⁾。

このようにして得られた回答から平均 WTP を求める。本研究では Haab and McConnell (2002) の第 3 章で解説されているノンパラメトリック法（回答の確率分布を特定しない手法）を用い、平均 WTP の Turnbull 推定値とその上下限を求めた。さらにこれを日本の世帯数に掛け合わせることで、TPP 参加によって「喪失される景観機能の評価額」を評価した。

次ページの表 5-1 は各提示金額に対する回答を示している。ここで提示額 t_j は価格が安い順に番号 j が付けられている。提示額 t は番号 j に対応している ($\{t_j \mid j = 1, 2, \dots, 9\}$)。

ここで、No の確率 F_j は提示額 t_j が増えていくごとに単調に増加していくと考えられる。しかし表 5-1 を見ると、番号 $j=2$ と $j=3$ 、 $j=4$ と $j=5$ のところで $F_j > F_{j+1}$ となっている。そのため、 F_j が単調増加するよう調整する⁷⁾。 $j=3$ を $j=2$ に、 $j=5$ を $j=4$ に組み入れると、表 5-2 のように F_j は単調増加となる。

f_j^* は提示額間での No の確率 F_j の差を表わす ($f_j^* = F_{j+1} - F_j$)。 $F_0 = 0$ であると考えられるため、 $f_0^* = F_1$ である。また、提示額 50000 円より多い金額に No の数が 0 になるものがあると仮定し、これを $j=8$ に置き、 $t_8 = 50000 +$ 、 $F_8 = 1$ とする。

以上の処理を施した上で平均 WTP を算出する。以下は、平均 WTP の下限、上限、そして最尤推定量の 3 種類を推定する。

・平均 WTP の下限値

下限値は以下の式によって算出される。

表 5-1 CV 調査結果

価格番号 j	提示額 t_j	Yes の数	No の数	No の確率 F_j
1	50	16	1	0.0588
2	100	27	3	0.1000
3	500	27	2	0.0690
4	1,000	19	5	0.2083
5	2,000	25	4	0.1379
6	5,000	20	10	0.3333
7	10,000	17	12	0.4138
8	30,000	3	7	0.7000
9	50,000	1	13	0.9286

表 5-2 調整後の結果

価格番号 j	提示額 t_j	Yes の数	No の数	No の確率 F_j	f_j^*
1	50	16	1	0.0588	0.0588
2	100	54	5	0.1000	0.0259
3	1,000	44	9	0.2083	0.0851
4	5,000	20	10	0.3333	0.1635
5	10,000	17	12	0.4138	0.0805
6	30,000	3	7	0.7000	0.2862
7	50,000	1	13	0.9286	0.2286
8	50,000 +			1.0000	0.0714

$$E_{LB}(WTP) = \sum_{j=0}^n t_j * f_{j+1}$$

表 5-2 をこれに当てはめて解くと

$$E_{LB}(WTP) = 13,866$$

となる。

・平均 WTP の上限値

上限値は以下の式によって推定される。

$$E^{UB}(WTP) = \sum_{j=0}^n t_j * f_j$$

表 5-2 を当てはめると、

$$E^{UB}(WTP) = 21,728$$

である。

・最尤推定量

表 5-2 の結果をグラフに表すと図 5-1 のようになる。このグラフにおいて、平均 WTP の最尤推定量は No の確率を表わす折れ線と y 軸、 $y=1$ で囲まれた面積で表される。この面積は

$$E^*(WTP) = \sum_{j=0}^7 \{(1 - F_j) + (1 - F_{j+1})\} * (t_{j+1} - t_j) / 2$$

で表わされる。これを図 5-1 について求めると、

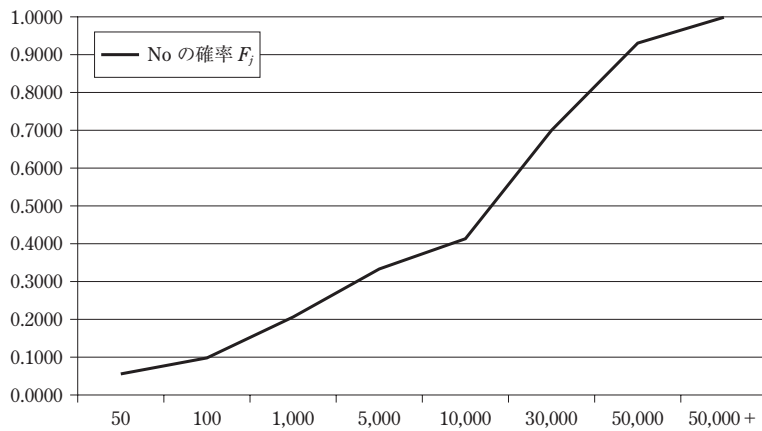


図 5-1 WTP の累積分布

$$E^*(WTP) = 19,583$$

となる。

以上の結果から、TPP 参加によって失われる日本全体での農業の環境サービスの貨幣評価額を求める。上で算出した平均 WTP は回答者から見た景観の経済価値を意味している。したがって、平均 WTP に日本の総世帯数を掛けることで、日本の水田の景観機能の総評価額を推定できる。

平成 22 年の統計によれば、日本の総世帯数は 5184 万 2000 世帯であり、これを平均 WTP の下限、上限、および最尤推定量に乗じると次が得られる。

・ 下限値

$$13,866 \times 51,842,000 = 718,841,172,000$$

・ 上限値

$$21,728 \times 51,842,000 = 1,126,422,976,000$$

・ 最尤推定量

$$19,583 \times 51,842,000 = 1,015,221,886,000$$

このように、評価額は 7000 億円～1.1 兆円となる。いずれも TPP の「貿易による利益」効果 3.0～3.9 兆円よりも少ない。したがって、一国の社会厚生観点からは、自由貿易推進がもたらす負の環境効果を考慮しても、TPP への参加は望ましいという結論が得られる。

6. 費用便益分析とパレート最適

以上のように、本研究では、TPP 参加の是非を、自由貿易の推進によって生じる正の

「貿易自由化の利益」効果と負の「環境効果」の大小を比較することで明らかにしようとしてきた。正の「貿易自由化の利益」効果として内閣府による試算額を用い、一方、環境効果については、CVMを用いて独自に推定した評価額を用いた。前節の最後で論じたように、正の「貿易の利益」効果は負の「環境効果」を上回ったことから、我々はTPPへの参加は望ましいという結論を示した。しかし、このような判断が妥当であるためには留保条件が存在する。本研究の最後に、この点を論じる。

ここでの望ましさを判断は、社会的費用便益分析と呼ばれるものに依拠している。その考え方は、ある社会的意思決定（ここではTPPへの参加）を、その意思決定で発生する便益と費用を比較することで判断しようとするものである。すなわち、便益（ここでは「貿易自由化の利益」効果）が、費用（ここでは「環境効果」）を上回れば、その社会的意思決定は望ましいとするものである。

この判断の背景にある価値基準はパレート基準と呼ばれる。それは、他の誰も不幸にすることなく、誰かを幸せにすることができるならば、それは社会にとって望ましいという考え方である。便益が費用を上回るとき、その決定で喜ぶ人から、その効用水準をその決定が行われない場合の水準以上に保ちながら取り去ることのできる貨幣総額（便益）は、その決定で悲しむ人に、その効用水準をその決定が行われない場合の水準以上にするために必要な補償額（費用）を上回る。したがって、適切な所得の再分配が行われるならば、便益が費用を上回る意思決定は社会をパレート基準の意味でよりよくする（これを政策は「社会をパレート改善する」という）。

しかし問題は、はたして「適切な所得の再分配」が行われるかである。TPP参加によって、費用を負担することになるのは農業関係者である。本研究の結果から、TPP参加によって発生する「貿易の利益」効果は、農業関係者を補償してあまりあることが予想される。しかし、そのことと実際に農業関係者が補償されるかは、別の問題である。別の言い方をすれば、TPP参加の便益が費用を上回るという結果は、社会を“潜在的に”パレート改善するが、実際にパレート改善することは保証されていない。つまり、本研究で得られた結果は、TPP参加を支持するための必要条件ではあるが、十分条件ではない。

TTPの参加が本当に社会にとって望ましい選択となるかどうかは、適切な所得再分配がTPP参加とともに実行できるか、そして実行されるかによる。このことを論じることとは今後の課題となるが、過去の農産物の自由化の過程で農業従事者がどのような補償を受けてきたかを調べるのが重要な課題となると考えられる。

謝辞

農林水産省の試算についてコメントを頂きました高知大学総合人間自然科学研究科の飯國芳明教授、CV調査にご協力いただきました早稲田大学社会科学総合学術院の弦間正彦先生と政治経済学術院の有村俊秀先生に深く感謝申し上げます。

注

- 1) 外務省の用語にしたがった。他に、環太平洋戦略的経済連携協定、環太平洋経済連携協定と表現されている。
- 2) The WTO contributes to protection and preservation of the environment through its objective of trade openness (WTO の Trade and Environment のウェブサイト http://www.wto.org/english/tratop_e/envir_e/envir_e.htm より。2012/12/09 アクセス)
- 3) 現実には転作によっても農業生産を維持するためには補助金等が必要になるかもしれない。その場合には、本研究の想定は農業の環境サービスの価値を、そうした補助金によって生じる社会的コストを差し引いていないという点で過大評価するものとなる。
- 4) 以下は赤尾（1996）に従った。
- 5) 環境の経済価値評価手法としては、CVM のほかにヘドニック法と旅行費用法が有名である。しかし、ヘドニック法は生活環境の価値、旅行費用法は観光地としてのレクリエーション価値に、それぞれ評価対象が限られ、今回のような景観価値の評価には利用できない。また日本学術会議が用いている代替法は、極めて限られた対象を除いて、一般に経済理論上不適切な価値評価である。
- 6) 本論文のアペンディクスに調査に用いたスライドを示した。
- 7) この方法は Turnball distribution-free estimator として知られている。Haab and McConell（2002）第3章を参照。

引用文献

- [1] 赤尾健一（1996）環境資産の価値と評価手法. 慶応義塾大学経済学部環境プロジェクト編「持続可能性の経済学」所収. 慶応義塾大学出版会
- [2] 赤尾健一（1997）「地球環境と環境経済学」成文堂
- [3] 国家戦略室ホームページ「EPA に関する各種影響試算」<http://www.npu.go.jp/policy/policy08/pdf/20101027/siryou2.pdf>（アクセス 2012.12.15）
- [4] 国家戦略室ホームページ「農林水産省試算（補足資料）」<http://www.npu.go.jp/policy/policy08/pdf/20101027/siryou3.pdf>（アクセス 2012.12.15）
- [5] 国家戦略室ホームページ「経済産業省試算（補足資料）」<http://www.npu.go.jp/policy/policy08/pdf/20101027/siryou4.pdf>（アクセス 2012.12.15）
- [6] 鈴木宣弘「TPP をめぐる議論の間違い——推進派の俗論を排す」NewsSpiral ホームページ http://www.the-journal.jp/contents/newsspiral/2011/10/tpp_tpp.html（アクセス 2012.12.10）
- [7] 政府統計の総合窓口ホームページ「耕地及び作付け面積統計（全国（昭和31～平成18年））」<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlstdl.do?sinfid=000007052458>（アクセス 2012.12.10）
- [8] 高増明「TPP 内閣府試算の罫——菅内閣がひた隠す“不都合な真実”」NewsSpiral ホームページ http://www.the-journal.jp/contents/newsspiral/2011/04/tpp_15.html（アクセス 2012.12.15）
- [9] 統計局ホームページ「日本の耕地面積」<http://www.stat.go.jp/data/nihon/07.htm>（アクセス 2012.12.14）
- [10] 中野剛志「TPP はトロイの木馬——関税自主権を失った日本は内側から滅びる」NewsSpiral ホームページ http://www.the-journal.jp/contents/newsspiral/2011/01/tpp_5.html（アクセス 2012.12.11）
- [11] 日本経済新聞社（2012）「90 分解説 TPP 入門」日本経済新聞出版社
- [12] 日本経済新聞「参加しないと世界の孤児に」TPP で経団連会長政府・与党に苦言 http://www.nikkei.com/article/DGXNASGC26012_W0A021C1EE2000/（アクセス 2012.12.11）
- [13] 農業工学研究所ホームページ「農業・農村の有する多面的機能の解明・評価」http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/files/nkk040706-1.pdf（アクセス 2012.12.10）
- [14] 農林水産省ホームページ「農林水産基本データ集」<http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/index.html>（アクセス 2012.12.10）
- [15] 農林水産省ホームページ「平成24年度耕地面積」<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/>

- sakumotu/menseki/pdf/menseki_kouti_12.pdf (アクセス 2012.12.10)
- [16] 農林水産省ホームページ「地球環境・人間生活にかかわる農業および森林の多面的な機能の評価について（答申）」http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukan/nougyo_kinou/pdf/toushin_1.pdf (アクセス 2012.12.10)
 - [17] 雪印種苗「水田を活用した牧草・飼料作物栽培」http://www.snowseed.co.jp/bokusou_engel/magazine/02_02/02_02_03.pdf (アクセス 2012.11.25)
 - [18] 若田部昌澄「TPPの憂鬱——誤解と反感と不信を超えて」SYNODOS JOURNAL ホームページ <http://synodos.livedoor.biz/archives/1853855.html> (アクセス 2012.12.17)
 - [19] Haab, T. C. and K. E. McConnell (2002) *Valuing Environmental and Natural Resources: The Economics of Non-market Valuation*. Edward Elgar.
 - [20] Copeland, B. and M. S. Taylor (2003) *Trade and the Environment: Theory and Evidence*. Princeton University Press.

アペンディクス

CV 調査で用いたスライド

TPPに関するアンケート

TPPについて

- 環太平洋パートナーシップ協定のことで、アジア太平洋地域において高い貿易自由化を目標とし、非関税分野や新しい貿易課題を含む包括的な協定として交渉が行われています。(外務省)
- TPPによる自由貿易の推進は、比較優位にある輸出産業の振興が期待できる一方、国内農業の衰退が予想されています。農林水産省は、農業生産活動の衰退だけでなく、農業が社会に供給している生態系サービスが失われることを懸念しています。
- このアンケートは、農産物（特に米）の関税が撤廃されることによる、日本の水田の変化に関するものです。

アンケート

- 農林水産省によると、TPPに参加することで、日本の水田の90%が「耕作を放棄する」と考えられています。ここで、水田は畑に転作したり、耕作を放棄することが考えられます。以下では転作によって景観が変化した場合を考えます。

日本の水田の90%に飼料作物が作付される

水田(収穫前)

↓

ソルガム(収穫前)

比較のための写真1

比較のための写真2

日本の水田の90%に飼料作物が作付される

水田(収穫期)

↓

ソルガム(収穫期)

比較のための写真3

比較のための写真4

質問①

- 「伝統的な水田の景観」を守る政策が特別に実施されると考えて下さい。つまり、TPPに参加する一方で、水稲作を維持する政策を政府は検討していると考えてください。
- そのような政策の実施は、相当なコストがかかります。
- 政府は、そのコストを基金によって賄うことを考えています。
- 今、あなたは、基金への参加を呼び掛けられています。
- 手元に配られた紙に書かれた金額の募金が、各世帯に1回限り求められるとして、（あなたの家族を代表して）あなたはこの募金に応じますか？
- Yes, Noで答えてください。

質問② Noと答えた方へ：①で同意しない理由を教えてください。

- a. 正直なところ関心が無い。
- b. 関心はあるが、そこまで払う価値はないと思う。
- c. その金額を払う価値はあると思うが、政府が歳入の中から財源を見つけるべき。
- d. その他(自由に解答を書いて下さい。)